

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-225701

(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.Cl.

B60T 13/74  
F16D 65/18

(21)Application number : 2001-023091

(71)Applicant : ASMO CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.2001

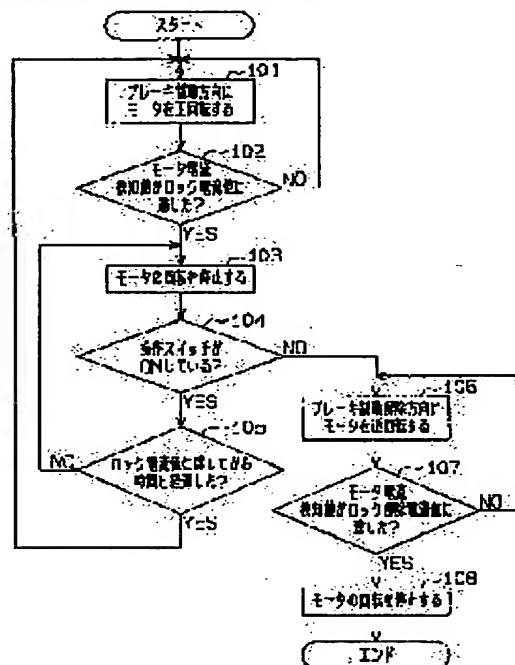
(72)Inventor : SUZUKI HIDETOSHI

## (54) ELECTRIC PARKING BRAKE DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electric parking brake device and a control method therefor capable of ensuring a braking force during parking braking.

**SOLUTION:** A disc brake device 10 includes a brake controller 40, and the brake controller 40 is connected to an operation switch 41 and a timer 45. The brake controller 40 operates an electric motor 11 so as to bring brake pads 22, 24 into a pressure contact with a disc 25 through a parking signal of the operation switch 41, and controls so as to operate the electric motor 11 again in such a direction as to bring the brake pads 22, 24 into contact with the disc 25 every lapse of predetermined time (t).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-225701  
(P2002-225701A)

(43)公開日 平成14年8月14日(2002.8.14)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テマコード*(参考)  |
|--------------------------|------|---------------|-------------|
| B 6 0 T 13/74            |      | B 6 0 T 13/74 | Z 3 D 0 4 8 |
| F 1 6 D 65/18            |      | F 1 6 D 65/18 | D 3 J 0 5 8 |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-23091(P2001-23091)

(22)出願日 平成13年1月31日(2001.1.31)

(71)出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72)発明者 鈴木 秀俊

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式  
会社内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

Fターム(参考) 3D048 BB21 BB41 CC49 HH18 HH44

HH58 HH66 HH67 QQ12 RR21

RR29

3J058 AA48 AA53 AA62 AA69 AA78

AA87 BA12 CC15 CC62 CC76

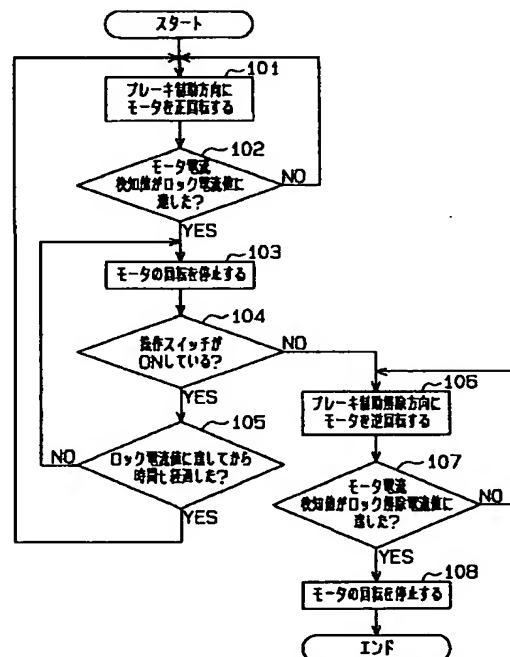
DA05 DB18 DB23 DB29 FA01

(54)【発明の名称】 電動駐車ブレーキ装置及びその制御方法

(57)【要約】

【課題】パーキング制動時における制動力の確保を図ることができる電動駐車ブレーキ装置およびその制御方法を提供する。

【解決手段】ディスクブレーキ装置10はブレーキコントローラ40を有し、そのブレーキコントローラ40には操作スイッチ41及びタイマ45が接続されている。そして、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41の駐車信号によりブレーキパッド22、24をディスク25に圧接するよう電動モータ11を作動した後に、所定時間t経過した毎に、再度、ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する方向に電動モータ11を作動させるように制御した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車軸とともに回転する回転体（25）と該回転体（25）に圧接させる摩擦部材（22、24）を有するブレーキ本体と、

前記ブレーキ本体を作動させる駆動源である電動装置（11）と、

前記電動装置（11）の作動を制御する制御手段（40）とを備えた電動駐車ブレーキ装置において、

前記制御手段（40）は、前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接するよう前記電動装置（11）を作動した後に、再度、前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接する方向に前記電動装置（11）を作動させるように制御したことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【請求項2】 車軸とともに回転する回転体（25）と該回転体（25）に圧接させる摩擦部材（22、24）を有するブレーキ本体と、

前記ブレーキ本体を作動させる駆動源である電動装置（11）と、

前記電動装置（11）の作動を制御する制御手段（40）と、

前記制御手段（40）に接続され前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接する方向に前記電動装置（11）を作動させる駐車信号を出す操作スイッチ（41）とを備えた電動駐車ブレーキ装置において、前記制御手段（40）は、前記操作スイッチ（41）の駐車信号により前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接するよう前記電動装置（11）を作動した後に、再度、前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接する方向に前記電動装置（11）を作動させるように制御したことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の電動駐車ブレーキ装置において、

前記制御手段には計時手段（45）が接続され、計時手段（45）の計時に基づいて所定時間経過した毎に、再度、前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接する方向に前記電動装置（11）を作動させるように制御したことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【請求項4】 請求項3に記載の電動駐車ブレーキ装置において、

前記計時手段（45）の計時回数が所定回数に達したとき、このときの前記電動装置（11）の作動による前記回転体（25）に対する前記摩擦部材（22、24）の圧接状態を維持させるように制御したことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【請求項5】 請求項3に記載の電動駐車ブレーキ装置において、

前記計時手段（45）の総計時時間が所定時間（T1）に達したとき、このときの前記電動装置（11）の作動

による前記回転体（25）に対する前記摩擦部材（22、24）の圧接状態を維持させるように制御したことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【請求項6】 請求項1又は2に記載の電動駐車ブレーキ装置において、

前記制御手段には前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接するときの制動力を検知する制動力検知手段（47）が接続され、前記制動力検知手段（47）から検知された制動力が所定限界値までに低下したときに、再度、前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接する方向に前記電動装置（11）を作動させるように制御したことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【請求項7】 車軸とともに回転する回転体（25）と該回転体（25）に圧接させる摩擦部材（22、24）を有するブレーキ本体と、

前記ブレーキ本体を作動させる駆動源である電動装置

（11）とを備えた電動駐車ブレーキ装置の制御方法であって、

前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接するよう前記電動装置（11）を作動した後に、再度、前記摩擦部材（22、24）を前記回転体（25）に圧接する方向に前記電動装置（11）を作動させるようにしたことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動駐車ブレーキ装置及びその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、車両用パーキングブレーキ装置には、電動モータを駆動源としたアクチュエータで作動するものが提案されている。この種のパーキングブレーキ装置は、電動モータで発生したトルクを、機械的な減速機構にてディスクブレーキのパッドをディスクロータに（又はドラムブレーキのシューをドラムに）押し付ける力に変換するようになっている。つまり、車両の駐車（または停車）時に電動モータにて直接ブレーキパッド（又はシュー）を押しパーキングブレーキをかけるようになっている。

【0003】例えばディスクブレーキの場合、一般に、電動パーキングでは、電動モータが無負荷からブレーキパッドを駆動して車輪と連動する回転体を押さえてパーキングブレーキがかかるようになっている。つまり、前記回転体は電動モータで駆動されるブレーキパッドにより拘束され拘束状態に陥る。そのため、前記回転体とブレーキパッドとの間では、電動モータの拘束トルクによる制動力が発生する。

【0004】また、前記電動モータの作動は、パーキングブレーキ装置のブレーキコントローラにより制御され

ている。具体的には、パーキング制動時にブレーキコントローラは電動モータに設けられたモータ電流検知センサの検知値に基づいて該検知値と比例する電動モータの拘束トルク（即ち電動パーキングの制動力）が規定値になるように電動モータの回転作動を制御するようになっている。この場合、モータ電流検知センサの検知値が所定値になったとき、ブレーキコントローラは電動パーキングの制動力が規定値になったと判断し電動モータの制動方向回転を停止させるように制御している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、車両運転中において、ブレーキを用いて減速を繰り返すと、ブレーキが高温になる。その状態では、ブレーキ全体が熱によって膨張している。そして、この状態で駐車状態にした場合、ディスクブレーキではキャリパーとパッド（またはドラムブレーキではドラムとシュー）の熱膨張係数の差によって、時間が経過する（つまりブレーキの温度が下がる）と制動力が低下する現象が発生するおそれがあった。

【0006】本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、その目的は、パーキング制動時における制動力の確保を図ることができる電動駐車ブレーキ装置およびその制御方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、車軸とともに回転する回転体と該回転体に圧接させる摩擦部材を有するブレーキ本体と、前記ブレーキ本体を作動させる駆動源である電動装置と、前記電動装置の作動を制御する制御手段とを備えた電動駐車ブレーキ装置において、前記制御手段は、前記摩擦部材を前記回転体に圧接するよう前記電動装置を作動した後に、再度、前記摩擦部材を前記回転体に圧接する方向に前記電動装置を作動させるように制御したことを要旨とする。

【0008】請求項2に記載の発明は、車軸とともに回転する回転体と該回転体に圧接させる摩擦部材を有するブレーキ本体と、前記ブレーキ本体を作動させる駆動源である電動装置と、前記電動装置の作動を制御する制御手段と、前記制御手段に接続され前記摩擦部材を前記回転体に圧接する方向に前記電動装置を作動させる駐車信号を出す操作スイッチとを備えた電動駐車ブレーキ装置において、前記制御手段は、前記操作スイッチの駐車信号により前記摩擦部材を前記回転体に圧接するよう前記電動装置を作動した後に、再度、前記摩擦部材を前記回転体に圧接する方向に前記電動装置を作動させるように制御したことを要旨とする。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記制御手段には計時手段が接続され、計時手段の計時に基づいて所定時間経過した毎に、再度、前記摩擦部材を前記回転体

に圧接する方向に前記電動装置を作動させるように制御したことを要旨とする。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記計時手段の計時回数が所定回数に達したとき、このときの前記電動装置の作動による前記回転体に対する前記摩擦部材の圧接状態を維持させるように制御したことを要旨とする。

10 【0011】請求項5に記載の発明は、請求項3に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記計時手段の総計時時間が所定時間に達したとき、このときの前記電動装置の作動による前記回転体に対する前記摩擦部材の圧接状態を維持させるように制御したことを要旨とする。

【0012】請求項6に記載の発明は、請求項1又は2に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記制御手段には前記摩擦部材を前記回転体に圧接するときの制動力を検知する制動力検知手段が接続され、前記制動力検知手段から検知された制動力が所定限界値までに低下したときに、再度、前記摩擦部材を前記回転体に圧接する方向に前記電動装置を作動させるように制御したことを要旨とする。

20 【0013】請求項7に記載の発明は、車軸とともに回転する回転体と該回転体に圧接させる摩擦部材を有するブレーキ本体と、前記ブレーキ本体を作動させる駆動源である電動装置とを備えた電動駐車ブレーキ装置の制御方法であって、前記摩擦部材を前記回転体に圧接するよう前記電動装置を作動した後に、再度、前記摩擦部材を前記回転体に圧接する方向に前記電動装置を作動させるようにしたことを要旨とする。

30 【0014】（作用）請求項1、2および7に記載の発明によれば、制御手段は、摩擦部材を回転体に圧接するよう電動装置を作動した後に、再度、摩擦部材を回転体に圧接する方向に電動装置を作動させるように制御した。従って、従来技術に比べ、時間が経過する（つまりブレーキの温度が下がる）と、電動駐車ブレーキ装置の駐車制動力が低下する現象の発生を防止することができる。その結果、電動駐車ブレーキ装置のパーキング制動時における制動力の確保を図ることができる。

40 【0015】請求項3及び6に記載の発明によれば、請求項1及び2に記載の発明の作用に加えて、電動駐車ブレーキ装置の駐車制動力が低下する現象の発生を容易に防止することができる。その結果、電動駐車ブレーキ装置のパーキング制動時における制動力の確保を容易に図ることができる。

【0016】請求項4及び5に記載の発明によれば、請求項3に記載の発明の作用に加えて、制動力の確保を前提とした電力消費の低減を図ることができる。

【0017】

50 【発明の実施の形態】（第1の実施形態）以下、本発明を電動駐車ブレーキ装置としてのディスクブレーキ装置に具体化した第1の実施形態を図1～図4に従って説明

する。

【0018】図1に示すように、本実施形態のディスクブレーキ装置10の電動装置としての電動モータ11は、電機子12と、該電機子12を収容支持するモータハウジング13とを備えている。電機子12の回転軸14の出力端には、回転軸14と一体回転するウォーム15が設けられている。そのウォーム15は、ウォームハウジング16に支軸17aにより回転可能に設けたウォームホイール17と啮合されている。

【0019】また、ウォームホイール17の支軸17a 10には、ウォーム軸18が一体回転するように連結されている。ウォームハウジング16には、スライダハウジング19が固定されている。スライダハウジング19には、スライダ20が前記ウォームホイール17の支軸17aの軸方向に往復動可能に収容されている。スライダ20にはナット部20aが形成されている。スライダ20は、ナット部20a及び複数のローラネジ21を介して前記ウォーム軸18と作動連結されるようになっている。ローラネジ21は、スライダハウジング19側に固定された図示しない支軸に回転可能に、且つ、前記支軸17aの軸方向に移動しないように設けられている。

【0020】スライダハウジング19にはキー溝19aが形成されている。このキー溝19aには、スライダ20に形成された図示しないキーに係合するようになり、この係合によって、スライダ20がスライダハウジング19に対して回転不能に保持されるようになっている。

【0021】スライダ20のナット部20aが形成されていない方の先端20bには、ブレーキパッド22が固着されている。スライダハウジング19に対して相対移動不能に連結されたパッド固定部材23には、ブレーキパッド24が設けられている。両ブレーキパッド22、24間には、車両の車軸に固定されたブレーキロータとしてのブレーキディスク25が配置されている。

【0022】上述のように構成したことにより、回転軸14の回転運動が、ウォーム15、ウォームホイール17、支軸17a、ウォーム軸18及びローラネジ21を介してスライダ20の直線運動に変換されるようになっている。このスライダ20の直線運動によって、両ブレーキパッド22、24の間隔が狭くなり、ブレーキディスク25がブレーキパッド22、24により押圧（挟持）されると、ブレーキが掛かった状態となる。

【0023】次に、本実施形態のディスクブレーキ装置10の電氣的構成について説明する。図2において、制御手段としてのブレーキコントローラ40は、ブレーキ操作スイッチ41、駆動電源42、モータ駆動回路43、モータ電流検知センサ44及び計時手段としてのタイマ45と接続されている。

【0024】操作スイッチ41は、車両に装備されている駐車ブレーキ操作レバーの操作に基づいてオン・オフ 50

し、そのオン・オフ信号をブレーキコントローラ40に出力する。つまり、駐車ブレーキ操作レバーを駐車位置に操作すると、操作スイッチ41はオン信号をブレーキコントローラ40に出力する。また、駐車ブレーキ操作レバーを駐車解除位置に操作すると、操作スイッチ41はオフ信号をブレーキコントローラ40に出力する。

【0025】ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41のオフ信号からオン信号の立ち上がりに対応して駐車ブレーキモードを実行するとともに、操作スイッチ41のオン信号からオフ信号の立ち下がりに対応して駐車ブレーキ解除モードを実行する。

【0026】駐車ブレーキモードは、電動モータ11を正回転させてブレーキパッド22、24をディスク25に挟持圧接させるモードである。詳述すると、電動モータ11が正回転すると、その正回転はウォーム15及びウォームホイール17にて減速されるとともに、ウォーム軸18、ローラネジ21及びスライダ20にてブレーキパッド22、24が挟持方向に移動するように直線移動に変換される。

【0027】また、駐車ブレーキ解除モードは、電動モータ11を逆回転させてブレーキパッド22、24をディスク25に反挟持圧接させるモードである。詳述すると、電動モータ11が逆回転すると、その逆回転はウォーム15及びウォームホイール17にて減速されるとともに、回転ウォーム18、ローラネジ21及びスライダ20にてブレーキパッド22、24が反挟持方向に移動するように直線移動に変換される。

【0028】そして、ブレーキコントローラ40は、駐車ブレーキモードにはモータ駆動回路43に対して電動モータ11を正回転させるためのパーキング制御信号を出力する。反対に、ブレーキコントローラ40は、駐車解除ブレーキモードにはモータ駆動回路43に対して電動モータ11を逆回転させるためのパーキング解除制御信号を出力する。

【0029】モータ電流検知センサ44は、電動モータ11と接続され、電動モータ11の通電時における供給電流の電流値をリアルタイムで検知し、検知した電流値をブレーキコントローラ40に入力するようになっている。そして、ブレーキコントローラ40はモータ電流検知センサ44からの検知値（以下、モータ電流検知値という）を、該ブレーキコントローラ40に予め記憶されているロック電流値又はロック解除電流値と照合比較するようになっている。なお、本実施形態では、ブレーキコントローラ40は駐車ブレーキモードにおいてはモータ電流検知値を前記ロック電流値と照合比較し、駐車解除ブレーキモードにおいてはモータ電流検知値を前記ロック解除電流値と照合比較するようになっている。また、前記ロック電流値は、前記ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する駐車ブレーキモード（ロック状態）における駐車制動トルクが所定理想制動トルク

K0（図3参照）に達したときのモータ電流値に設定されている。前記ロック解除電流値は、前記ブレーキパッド22、24がディスク25から離間する駐車解除ブレーキモード（ロック解除状態）において前記スライダ20がスライダハウジング19に当接しそれ以上図1に示すP方向に移動できないときのモータ電流値に設定されている。

【0030】前記タイマ45は、ブレーキコントローラ40の計時開始指令を受けて計時を開始し、予め定めた計時時間（所定時間） $t$ となった旨をブレーキコントローラ40に出力するようになってい

10 る。本実施形態では、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41がオンされてからモータ電流検知値がロック電流値に達したと判断した瞬間にタイマ45に計時開始指令を出力し、操作スイッチ41がオフされた瞬間又は計時時間 $t$ に達した瞬間にタイマ45の計時をリセットさせるようになっている。また、前記計時時間 $t$ は、運転後の発熱状態で前記ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する駐車ブレーキモード（ロック状態）において、

20 駐車制動トルクが前記所定理想制動トルクK0から所定限界制動トルクK（図3参照）までに低下するときの所要時間（例えば、1時間）に設定されている。なお、本実施形態では、所定限界制動トルクKは、車両が滑り出さない最低限の制動トルクをいう。

【0031】以下、ブレーキコントローラ40によるディスクブレーキ装置10の駐車制御方法について図3に示すグラフ及び図4に示すフローチャートに従って説明する。

【0032】ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41がオンされると、ディスクブレーキ装置10に対する駐車制御を開始する。そして、図4に示すように、

30 ステップ101において、ブレーキコントローラ40は前記モータ駆動回路43を介して電動モータ11をブレーキ制動方向に正回転させるように制御する。

【0033】ステップ102において、ブレーキコントローラ40はモータ電流検知センサ44からのモータ電流検知値がロック電流値に達したかどうかについて判断する。そして、ブレーキコントローラ40は、そのモータ電流検知値がロック電流値に達していないと判断すると、電動モータ11の回転を停止せずブレーキ制動方向に正回転させつづけるように制御する。やがて、この

40 ステップ102において、ブレーキコントローラ40は、そのモータ電流検知値がロック電流値に達したと判断すると、ステップ103に移り、ステップ103において直ちに電動モータ11の回転を停止するように制御する。その後、ステップ104に移る。このとき、ディスクブレーキ装置10は、駐車制動トルクが所定理想制動トルクK0となる（図3参照）ように制動をかける。

【0034】ステップ104において、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41がオンしているかどうか

50

かについて確認し、操作スイッチ41がオンしている場合ステップ105に移る。

【0035】ステップ105において、ブレーキコントローラ40は、前記モータ電流検知値がロック電流値に達してから時間 $t$ 経過したかどうかについて判断する。ブレーキコントローラ40は、タイマ45の信号を受けると時間 $t$ 経過しているため、タイマ45の計時をリセットするとともに、ステップ101に戻る。つまり、再びモータ電流検知値がロック電流値に達するまで電動モータ11を正回転させる。また、このステップ105

において、ブレーキコントローラ40は、タイマ45の信号を受けない場合時間 $t$ 経過してないため、ステップ103に戻り電動モータ11の停止状態を維持させる。そして、ステップ101からステップ105までの制御は操作スイッチ41がオフされるまで繰り返して行うようになっている。この場合、ディスクブレーキ装置10の駐車制動トルクは、図3で示す曲線A1のように変化する。

【0036】一方、操作スイッチ41がオフされ、つまり、ステップ104において、ブレーキコントローラ40は操作スイッチ41がオンしていないと判断すると、

ステップ106に移る。

【0037】ステップ106において、ブレーキコントローラ40は、前記モータ駆動回路43を介して電動モータ11をブレーキ制動解除方向に逆回転させるように制御する。

【0038】ステップ107において、ブレーキコントローラ40はモータ電流検知センサ44からのモータ電流検知値が前記ロック解除電流値に達したかどうかについて判断する。そして、ブレーキコントローラ40はそのモータ電流検知値がロック解除電流値に達していないと判断すると、電動モータ11の回転を停止せずブレーキ制動解除方向に逆回転させつづけるように制御する。

30

【0039】やがて、ステップ107において、ブレーキコントローラ40はそのモータ電流検知値がロック解除電流値に達したと判断すると、ステップ108に移り、ステップ108において直ちに電動モータ11の回転を停止するように制御する。その後、ブレーキコントローラ40の制御が終了する。

【0040】本実施形態のディスクブレーキ装置10によれば、以下のような特徴を得ることができる。

（1）本実施形態では、ディスクブレーキ装置10はブレーキコントローラ40を有し、そのブレーキコントローラ40には操作スイッチ41及びタイマ45が接続されている。そして、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41の駐車信号によりブレーキパッド22、24をディスク25に圧接するよう電動モータ11を作動した後に、所定時間 $t$ 経過した毎に、再度、ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する方向に電動モータ11を作動させるように制御した。

50

【0041】従って、従来技術に比べ、時間が経過する（つまりブレーキの温度が下がる）と、ディスクブレーキ装置10の駐車制動トルクが所定限界制動トルクKより低下する現象の発生を防止することができる。その結果、ディスクブレーキ装置10のパーキング制動時における制動力の確保を図ることができる。

【0042】（2）本実施形態では、所定時間tは、ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する駐車ブレーキモード（ロック状態）において駐車制動トルクが所定理想制動トルクK0から所定限界制動トルクKまでに低下するときの所要時間に設定されている。

【0043】従って、従来技術に比べ、時間が経過する（つまりブレーキの温度が下がる）と、図3に曲線B（破線）で示すように駐車制動トルクが所定限界制動トルクK以下に低下することによってディスクブレーキ装置10の駐車制動力が低下する現象の発生を防止することができる。その結果、ディスクブレーキ装置10のパーキング制動時における制動力の確保を確実に図ることができる。

【0044】（第2の実施形態）以下、本発明を電動駐車ブレーキ装置としてのディスクブレーキ装置に具体化した第2の実施形態を図5～図7に従って説明する。なお、本実施形態は第1の実施形態とは、ディスクブレーキ装置10の電気的構成及び駐車制御方法が相違するため、説明の便宜上、相違する部分のみ説明し、ディスクブレーキ装置10の機械的構成及び電気的構成の相同する部分の説明を省略する。

【0045】図5は、本実施形態のディスクブレーキ装置10の電気的構成を示す。図5において、制御手段としてのブレーキコントローラ40は、ブレーキ操作スイッチ41、駆動電源42、モータ駆動回路43、モータ位置検知センサ46及び制動力検知手段としての加圧センサ47と接続されている。

【0046】モータ位置検知センサ46は、電動モータ11の回転時における回転位置を検知し、検知した回転位置をブレーキコントローラ40に入力している。そして、ブレーキコントローラ40はモータ位置検知センサ46からの検知値（以下、モータ位置検知値という）を、該ブレーキコントローラ40に予め記憶されているロック解除モータ位置設定値（以下、設定値という）と照合比較するようになっている。なお、本実施形態では、ブレーキコントローラ40は駐車解除ブレーキモードのみにモータ位置検知値を前記設定値と照合比較するようになっている。また、前記設定値は、前記ブレーキパッド22、24がディスク25から離間する駐車解除ブレーキモード（ロック解除状態）において前記スライダ20がスライダハウジング19に当接しそれ以上前記P方向に移動できないときのモータ回転位置の値に設定されている。

【0047】前記加圧センサ47は、ブレーキ本体（例

えば、ブレーキパッド22、24）と接続され、ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接するときの加圧値をリアルタイムで検知し、検知した加圧値をブレーキコントローラ40に入力するようになっている。そして、ブレーキコントローラ40は加圧センサ47からの検知値（以下、ブレーキ加圧検知値という）を、該ブレーキコントローラ40に予め記憶されているロック加圧値又は所定限界値と照合比較するようになっている。また、そのロック加圧値は、前記ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する駐車ブレーキモード（ロック状態）における駐車制動トルクが所定理想制動トルクK0（図6参照）に達したときのブレーキ加圧値に設定されている。前記所定限界値は、前記ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する駐車ブレーキモード（ロック状態）において駐車制動トルクが所定限界制動トルクK（図6参照）となるときのブレーキ加圧値に設定されている。

【0048】以下、ブレーキコントローラ40による本実施形態のディスクブレーキ装置10の駐車制御方法について図6に示すグラフ及び図7に示すフローチャートに従って説明する。

【0049】ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41がオンされると、ディスクブレーキ装置10に対する駐車制御を開始する。そして、図7に示すように、ステップ201において、ブレーキコントローラ40は前記モータ駆動回路43を介して電動モータ11をブレーキ制動方向に正回転させるように制御する。

【0050】ステップ202において、ブレーキコントローラ40は加圧センサ47からのブレーキ加圧検知値がロック加圧値に達したかどうかについて判断する。そして、ブレーキコントローラ40は、そのブレーキ加圧検知値がロック加圧値に達していないと判断すると、電動モータ11の回転を停止せずブレーキ制動方向に正回転させつづけるように制御する。やがて、このステップ202において、ブレーキコントローラ40は、そのブレーキ加圧検知値がロック加圧値に達したと判断すると、ステップ203に移り、ステップ203において直ちに電動モータ11の回転を停止するように制御する。その後、ステップ204に移る。このとき、ディスクブレーキ装置10は、駐車制動トルクが所定理想制動トルクK0となる（図6参照）ように駐車される。

【0051】ステップ204において、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41がオンしているかどうかについて確認し、操作スイッチ41がオンしている場合ステップ205に移る。

【0052】ステップ205において、ブレーキコントローラ40は、前記ブレーキ加圧検知値が前記所定限界値までに低下したかどうかについて判断する。ブレーキコントローラ40は、前記ブレーキ加圧検知値が前記所定限界値までに低下したと判断すると、ステップ201



に戻る。つまり、再びブレーキ加圧検知値がロック加圧値に達するまで電動モータ11を正回転させる。また、このステップ205において、ブレーキコントローラ40は、前記ブレーキ加圧検知値が前記所定限界値までに低下していないと判断すると、ステップ203に戻り電動モータ11の停止状態を維持させる。そして、ステップ201からステップ205までの制御は操作スイッチ41がオフされるまで繰り返して行うようになっている。この場合、ディスクブレーキ装置10の駐車制動トルクは、図6で示す曲線A2のように変化する。

【0053】一方、操作スイッチ41がオフされ、つまり、ステップ204において、ブレーキコントローラ40は操作スイッチ41がオンしていないと判断すると、ステップ206に移る。

【0054】ステップ206において、ブレーキコントローラ40は、前記モータ駆動回路43を介して電動モータ11をブレーキ制動解除方向に逆回転させるように制御する。

【0055】ステップ207において、ブレーキコントローラ40はモータ位置検知センサ46からのモータ位置検知値が前記設定値に達したかどうかについて判断する。そして、ブレーキコントローラ40はそのモータ位置検知値が前記設定値に達していないと判断すると、電動モータ11の回転を停止せずブレーキ制動解除方向に逆回転させつづけるように制御する。

【0056】やがて、ステップ207において、ブレーキコントローラ40はそのモータ位置検知値が前記設定値に達したと判断すると、ステップ208に移り、ステップ208において直ちに電動モータ11の回転を停止するように制御する。その後、ブレーキコントローラ40の制御が終了する。

【0057】本実施形態のディスクブレーキ装置10によれば、以下のような特徴を得ることができる。

(1) 本実施形態では、ディスクブレーキ装置10はブレーキコントローラ40を有し、そのブレーキコントローラ40には操作スイッチ41及び加圧センサ47が接続されている。そして、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41の駐車信号によりブレーキパッド22、24をディスク25に圧接するよう電動モータ11を作動した後に、加圧センサ47から検知された加圧値が所定限界値までに低下したときに、再度、ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する方向に電動モータ11を作動させるように制御した。

【0058】従って、従来技術に比べ、時間の経過（つまりブレーキの温度が下がる）とともにディスクブレーキ装置10の駐車制動力が低下する現象の発生を防止できる。その結果、ディスクブレーキ装置10のパーキング制動時における制動力の確保を図ることができる。

【0059】(2) 本実施形態では、所定限界値は、ブレーキパッド22、24をディスク25に圧接する駐車

ブレーキモード（ロック状態）における駐車制動トルクが所定限界制動トルクKとなるときの加圧値に設定されている。

【0060】従って、従来技術に比べ、時間が経過する（つまりブレーキの温度が下がる）と、図6に曲線B（破線）で示すように駐車制動トルクが所定限界制動トルクK以下に低下することによってディスクブレーキ装置10の駐車制動力が低下する現象の発生を防止できる。その結果、ディスクブレーキ装置10のパーキング制動時における制動力の確保を確実に図ることができる。

【0061】なお、上記両実施形態は以下のように変更してもよい。

○第1の実施形態においては、計時時間tを、1時間以上（例えば1時間30分、2時間）に設定してもよい。また、計時時間tを変数にし、1回目を1時間、2回目を2時間、n回目をn時間にするように設定してもよい。さらに、タイマ45による計時は所定回数まで（例えば、図3に示すように3回まで）設定し、3回以降は操作スイッチ41がオフされるまで3回目の制動状態のまま電動モータ11の停止状態を維持させるように制御してもよい。または、図3に示すように、タイマ45による計時のトータル計時時間が所定時間T1に達したときに操作スイッチ41がオフされるまで前回の制動状態のまま電動モータ11の停止状態を維持させるように制御してもよい。その結果、制動力の確保を前提とした電力消費の低減を図ることができる。

【0062】○第1の実施形態では、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41がオンされてからモータ電流検知値がロック電流値に達したと判断した瞬間にタイマ45に計時開始指令を出力するようにしたが、ブレーキコントローラ40は、操作スイッチ41がオンされた瞬間にタイマ45に計時開始指令を出力するようにしてもよい。

【0063】○第1の実施形態においては、計時手段をタイマ45以外のものにて実施してもよい。また、ブレーキコントローラ40が計時するようにしてもよい。

○第1の実施形態では、ステップ105において、ブレーキコントローラ40は、タイマ45の信号を受けていない場合時間t経過してないため、ステップ103に戻り電動モータ11の停止状態を維持させるようにしたが、ステップ105において、ブレーキコントローラ40は、タイマ45の信号を受けていない場合時間t経過してないため、ステップ104に戻り電動モータ11の停止状態を維持させるようにしてもよい。

【0064】○第1の実施形態では、ステップ102において、ブレーキコントローラ40は、電動モータ11をロック電流値に達した後、停止させたが、ステップ102において、時間tと時間tとの間にわずかな短い時間t1を設定し、電動モータ11をt1時間分正回転し

10

20

30

40

50

た後停止させてもよい。

【0065】○第2の実施形態では、モータ位置検知センサ46を設け、ブレーキコントローラ40はモータ位置検知センサ46からのモータ位置検知値が設定値に達したと判断するときに電動モータ11の回転を停止するように制御した。それを、モータ位置検知センサ46の代わりにモータ電流検知センサ44を設け、第1の実施形態のように、ブレーキコントローラ40はモータ電流検知センサ44からのモータ電流検知値がロック解除電流値に達したと判断したときに電動モータ11の回転を停止するように制御してもよい。

【0066】○第2の実施形態においては、制動力検知手段を加圧センサ47以外のものにて実施してもよい。○第2の実施形態では、ステップ205において、ブレーキコントローラ40は、ブレーキ加圧検知値が所定限界値までに低下していないと判断すると、ステップ203に戻り電動モータ11の停止状態を維持させるようにしたが、ステップ205において、ブレーキコントローラ40は、ブレーキ加圧検知値が所定限界値までに低下していないと判断すると、ステップ204に戻り電動モータ11の停止状態を維持させるようにしてもよい。

【0067】○また、第2の実施形態においては、ブレーキコントローラ40にはタイマ45が接続し、図6に示すように、タイマ45による計時時間が所定時間T2に達したとき操作スイッチ41がオフされるまで前回の制動状態のままで電動モータ11の停止状態を維持させるように制御してもよい。

【0068】○上記両実施形態においては、ブレーキコントローラ40には警告手段としてのブザーやランプなどを接続し、操作スイッチ41がオンして一定時間経過後、または、ブレーキ加圧検知値が所定限界値までに低下したときブザーが鳴る（又はランプが点灯する）ことにしてもよい。

【0069】○上記両実施形態では、摩擦部材はブレーキパッド22、24にて実施し、回転体はディスク25にて実施したが、摩擦部材をシューにて実施し、回転体をドラムにて実施してもよい。つまり、電動駐車ブレーキ装置を、ドラムブレーキに具体化して実施してもよい。この場合、上記両実施形態の特徴（1）及び（2）に記載の効果と同様な効果を得ることができる。

【0070】前記実施形態及び別例（各図面を含む）から把握される技術的思想を、以下に記載する。

（1）請求項3に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記所定時間は、摩擦部材（22、24）を回転体（25）に圧接する駐車状態における駐車制動トルクが所定理想制動トルク（K0）から所定限界制動トルク（K）までに低下するときの所要時間に設定され、予め制御手段に記憶させるようにしたことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【0071】（2）請求項3に記載の電動駐車ブレーキ

装置において、前記所定時間は、前記操作スイッチ（41）がオンした後、駐車制動トルクが所定理想制動トルク（K0）から所定限界制動トルク（K）までに低下するときの所要時間に設定され、予め制御手段に記憶させるようにしたことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【0072】（3）請求項3に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記所定時間は、前記操作スイッチ（41）がオンした後、駐車制動トルクが所定理想制動トルク（K0）に達した時点から駐車制動トルクが所定限界制動トルク（K）までに低下する時点までの所要時間に設定され、予め制御手段に記憶させるようにしたことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【0073】（4）請求項3に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記計時手段は、タイマ（45）である。

（5）請求項6に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記所定限界値は、摩擦部材（22、24）を回転体（25）に圧接する駐車状態における駐車制動トルクが所定限界制動トルク（K）となるときの制動力に設定され、予め制御手段に記憶させるようにしたことを特徴とする電動駐車ブレーキ装置。

【0074】（6）請求項6に記載の電動駐車ブレーキ装置において、前記制動力検知手段は、加圧センサ（47）である。

【0075】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～7に記載の発明によれば、電動駐車ブレーキ装置のパーキング制動時における制動力の確保を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の電動駐車ブレーキ装置の要部断面図。

【図2】第1の実施形態の電動駐車ブレーキ装置の電気的構成を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態の電動駐車ブレーキ装置の駐車制動トルクの変化を示す説明図。

【図4】第1の実施形態の電動駐車ブレーキ装置の制御方法を示すフローチャート。

【図5】第2の実施形態の電動駐車ブレーキ装置の電気的構成を示すブロック図。

【図6】第2の実施形態の電動駐車ブレーキ装置の駐車制動トルクの変化を示す説明図。

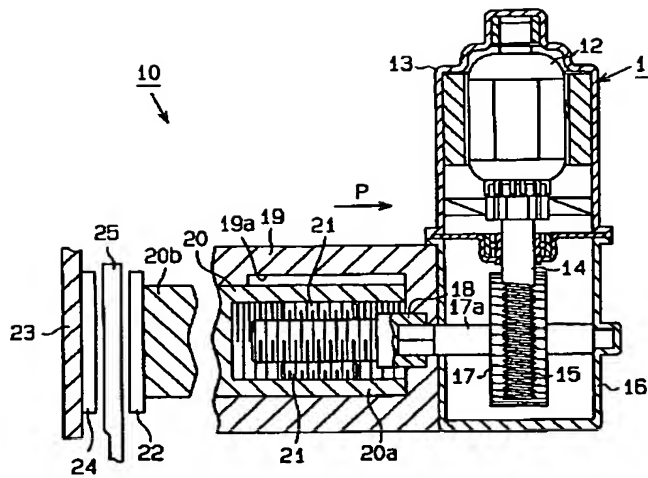
【図7】第2の実施形態の電動駐車ブレーキ装置の制御方法を示すフローチャート。

【符号の説明】

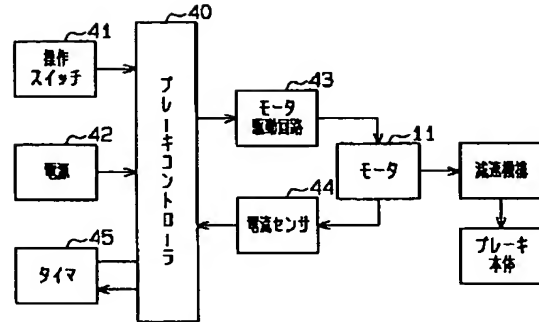
10…電動駐車ブレーキ装置としてのディスクブレーキ装置、11…電動装置としての電動モータ、22、24…摩擦部材としてのブレーキパッド、25…回転体としてのブレーキディスク、40…制御手段としてのブレーキコントローラ、41…操作スイッチ、45…計時手段としてのタイマ、47…制動力検知手段としての加圧セ

ンサ。

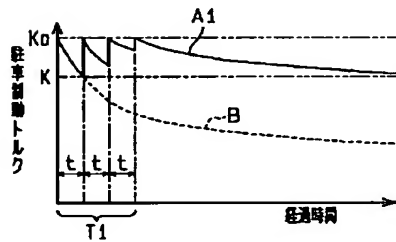
【図1】



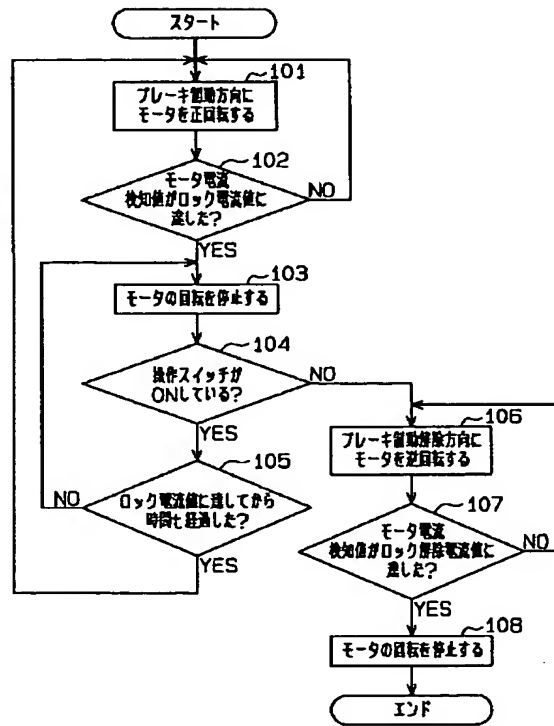
【図2】



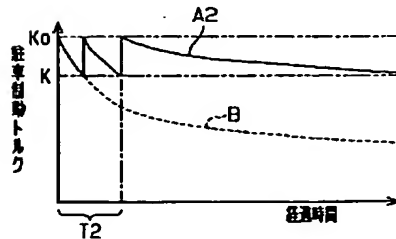
【図3】



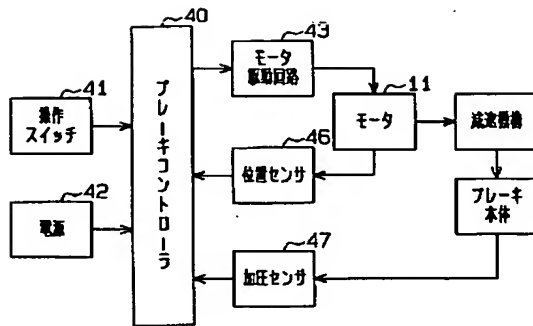
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

